

## INK JET RECORDING APPARATUS

Publication number: JP6255132

Publication date: 1994-09-13

Inventor: SUZUKI AKIO; OMORI TAKASHI; TAKAHASHI TORU

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: B41J2/21; B41J2/205; B41J2/21; B41J2/205; (IPC1-7):  
B41J2/205; B41J2/21

- European:

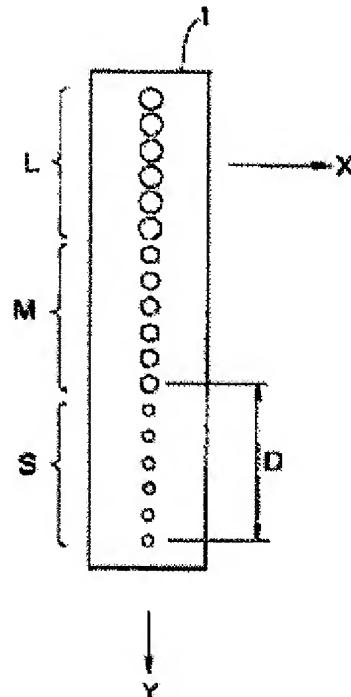
Application number: JP19930042458 19930303

Priority number(s): JP19930042458 19930303

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP6255132

PURPOSE: To miniaturize the title apparatus and to enable multivalue gradation recording at a high recording speed by providing a recording means driving the ink droplets emitted from a plurality of emitting orifices different in emitting quantity in the same pixel of a receiving medium. CONSTITUTION: For example, ink droplets each having a volume of 17 pl are emitted from emitting orifices L by one emission and, for example, ink droplets having a volume 7 pl are emitted from emitting orifices M while, for example, ink droplets each having a volume of 4 pl are emitted from emitting orifices S. A recording head 1 performs scanning in an X-direction to perform recording and, when the recording of one line is completed, recording paper or the recording head 1 is relatively scanned in a Y-direction by a distance D and, continuously, the recording of a next line is performed. Therefore, noticing each pixel, the ink droplets emitted from the respective emitting orifices of emitting orifice groups L, M, S can be driven in and superposed one upon another to form a pixel. Therefore, multivalue gradation recording can be performed at a high recording speed.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-255132

(43)公開日 平成6年(1994)9月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 4 I J 2/205  
2/21

識別記号 序内整理番号  
9012-2C  
8306-2C

F I

技術表示箇所

B 4 I J 3/ 04 103 X  
101 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平5-42458

(22)出願日

平成5年(1993)3月3日

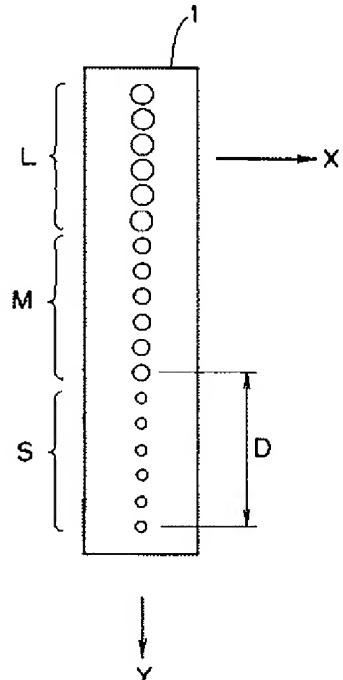
(71)出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72)発明者 鈴木 章雄  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 大森 高志  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 高橋 通  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェット記録装置の記録速度を早め、  
装置を簡略化する。

【構成】 吐出するインク量が異なる複数の吐出口を有  
する記録ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動して記録  
ヘッドからのインクの吐出量を制御して、複数の吐出口  
からインク滴を被記録媒体の同一画素内に打ち込む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口を有した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから被記録媒体にインク滴を吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記記録ヘッドと前記被記録媒体とを相対的に移動させる移動手段と、

前記移動手段の移動および前記記録ヘッドからのインクの吐出量を制御し、前記吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口からインク滴を前記被記録媒体の同一画素内に打ち込ませるための記録制御手段とを具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口は、それぞれ、開口部の面積が異なることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記記録ヘッドはインク滴を吐出させるために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換素子を有することを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記吐出するインク量が異なる複数の吐出口は、それぞれの吐出口と前記電気熱変換素子との距離が互いに異なることを特徴とする請求項1または3に記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録装置に関し、より詳細には、多値記録を行うインクジェット記録装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、この種のインクジェット記録装置は、記録時における騒音の発生が無視し得る程度に極めて小さく、高速記録が可能でありしかも普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録が行えるので最近関心を集めている。この装置は様々な方式による装置が提案されている。このようなインクジェット記録装置では、特に、カラー記録を行う場合等、例えば、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）およびK（ブラック）の色のインクを用いて記録を行う場合に、記録された画像等においてKやM等のドットが比較的目立ち易く粒状感が残ることがあった。

【0003】 このようなインクジェット記録装置の中でもピエゾ方式を用いた記録装置は、比較的容易に上述の問題点を解決できるものである。すなわち、ピエゾ方式の記録装置では、ピエゾ素子に印加するパルスの電圧あるいはパルス幅を変調して、吐出インク量を変化させることができるために、記録されるインクドットによる粒状感を低減することが可能となる。

【0004】 しかし、ピエゾ方式では吐出口毎にピエゾ素子を備える必要があるため、吐出口を高密度に集積することが困難であるという問題点を有している。

【0005】 一方、熱エネルギーを利用して記録液中に発生する気泡により飛翔液滴を形成する方式は、吐出口を高密度に配列することができ、このため、解像度の高い記録を行うことも可能である。また、記録ヘッドとして全体的なコンパクト化も容易であるという利点を有している。また、この種の記録ヘッドは最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十分に活用して製造できるため、マルチノズル化および高密度実装化が容易で、しかも大量生産時の生産性が良く製造コストの低廉化が可能である。

【0006】 しかしながら、上述した方式の記録ヘッドでは、1回の吐出における吐出量は投入する熱エネルギーの供給量を変化させても、それによって変化する吐出量は比較的小さい。

【0007】 従って、熱エネルギーを利用して1回の吐出のインク滴の吐出量やインクの濃度を有意に制御する方法としてはマルチドロップレット法や濃淡インク法等が従来より知られている。

【0008】 図8は、マルチドロップレット法を用いて吐出量に関して4値の記録を行う場合の説明図である。

【0009】 このマルチドロップレット法は、同一の吐出口から被記録媒体の実質的に同一の1画素内に複数のインク滴を着弾させて一つのドットを形成するものである。

【0010】 このマルチドロップレット法による記録を図8(a), (b)を参照しつつ具体的に説明する。

【0011】 本図において、縦の直線と横の直線との交点が各画素の中心点である。インクジェット記録ヘッドの1ドロップレットのインク量は、インク滴を吐出しない時を考慮に入れると、4値記録の場合は2値記録の1/3となる。マルチドロップレット法を4値記録で行う時、最大で3つのインク滴を同一の吐出口から吐出することになるので、駆動周波数は通常の3倍となる。

【0012】 各画素に記録されるドロップレットの数は、表現しようとする濃度に応じて、3個(図8(a)のA), 2個(図8(a)のB), 1個(図8(a)のC), 0個となる。記録紙がインクを吸収するのに要する時間はインクドロップレットの吐出間隔よりもかなり遅いために、記録紙上のインクドロップレットは吸収される前に一体となり、図8(b)のように、大きさの異なるドットとなる。このようにして、ドットの大きさが変化して多値記録が行われる。

【0013】 一方、濃淡インク法は、それぞれ、濃度の異なるインク滴を吐出する複数の記録ヘッドを準備しておき、表現しようとする濃度に応じてインク滴を吐出する記録ヘッドを選択するものである。

## 【0014】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の方法には、それぞれ、次のような問題点があった。

3

【0015】マルチドロップレット法の場合、 $n$ 値記録を行うためには、記録ヘッドの吐出周波数は画素周波数の $(n-1)$ 倍にする必要がある。ここで、記録ヘッドの吐出周波数が従来のものと変化しないものである場合には、記録速度は $1/(n-1)$ に低下する。

【0016】また、濃淡インク法では、 $n$ 値記録を行うためには、 $(n-1)$ 個の記録ヘッドと濃度の異なるインクを備える必要があるため装置が大型化して複雑となる。

【0017】そこで、本発明の目的は、上述の問題点を解消し、記録速度の速いインクジェット記録装置を提供することにある。

【0018】本発明の他の目的は、装置が小型化して簡略化されたインクジェット記録装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明のインクジェット記録装置は、吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口を有した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから被記録媒体にインク滴を吐出して記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッドと前記被記録媒体とを相対的に移動させる移動手段と、前記移動手段の移動および前記記録ヘッドからのインクの吐出量を制御し、前記吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口からインク滴を前記被記録媒体の同一画素内に打ち込ませるための記録制御手段とを具備したことを特徴とする。

【0020】

【作用】本発明によれば、吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口を有した記録ヘッドを用いて被記録媒体の同一画素内にインク滴を打ち込むので、記録速度を早めた多値階調記録を行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

#### 【0022】実施例1

図1は本発明の実施例に用いられる記録ヘッドの正面図である。

【0023】図1に示した記録ヘッド1には、その開口部の面積の異なる吐出口が図の縦方向に6個づつ合計18個設けられている。本図においてL(Large)と示した吐出口からは1回の吐出で体積17p1のインクドロップレットが吐出され、M(Middle)で示した吐出口からは7p1のインクドロップレットが吐出され、およびS(Small)で示した吐出口からは4p1のインクドロップレットが吐出される。記録ヘッド1は図のX方向に走査しながら記録を行い、1行分の記録が終了したならば、図中Dで示した距離だけ記録紙または記録ヘッドをY方向に相対的に走査し、続いて次の行の記録を行う。

4

【0024】従って、各画素に注目して見ると、吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sのそれぞれの吐出口から吐出されたインクドロップレットを打ち込むことが可能となり、それぞれのインクドロップレットを重ねて画素を形成することができる。

【0025】以上のような場合において、各吐出口における吐出の有無の組み合せと各画素に打ち込まれるインクの総量との関係を表1に示す。

【0026】

【表1】

ノズル群L からの記録	ノズル群M からの記録	ノズル群S からの記録	インク総量 (p1)
無	無	無	0
有	無	無	4
無	有	無	7
有	有	無	11
無	無	有	17
有	無	有	21
無	有	有	24
有	有	有	28

【0027】表1から解るように、各画素に記録されるインク総量は0から28p1の範囲内で変化して、総計8種類の階調レベルを有する記録を行うことができる。

【0028】図2は、本実施例に用いることのできる画像信号処理系を示すブロック図である。

【0029】多値の入力画像信号2がテーブルROM3に入力されると、各画素についての3ビット信号に変換される。すなわち、テーブルROM3からは吐出口群Sにより記録するかどうかのビット信号4、吐出口群Mにより記録するかどうかのビット信号5、および、吐出口群Lにより記録するかどうかのビット信号6が出力される。

バッファ7は1走査分のビット信号を一時蓄えるFirst In First Out(First in First Out)、バッファ8は2走査分のビット信号を一時蓄えるSecond in Second Outである。従って、信号9は吐出口群Sの信号4より1走査分送られた吐出口群Mの記録信号となる。同様に、信号10は、2走査分遅れた吐出口群Lの記録信号となる。

【0030】これらの信号4、9および10はデータ合成部11において合成され、合成後の信号12は記録ヘッド13に送信される。これにより、各吐出口群の吐出口よりインクドロップレットが吐出され、図1において説明したように記録紙と記録ヘッドとの距離Dの相対移動

50 およびX方向の走査により各画素において各吐出口群

5

L, MおよびSからインクドロップレットを重ねて打ち込むことが可能となる。

【0031】以上説明したように、本例の構成によれば、容易に8値の記録を行うことができる。単なるマルチドロップレット法を用いて8値記録を行う場合、記録速度はマルチドロップレットを行わない記録の場合に対して $1/7$ に低下するが、本実施例では8値記録のために3回の走査を行うのみであるので、記録速度は $1/3$ に低下するだけで済む。

【0032】また、階調表現法の一つである濃淡インク法では、濃度の異なるインクを吐出させる多数の記録ヘッドを用いる必要があるが、本実施例ではその必要がないので装置は小型化しつつ簡略化される。

#### 【0033】実施例2

本実施例においては、実施例1の記録方法をマルチドロップレット法に援用したものである。

【0034】この実施例では、図1に示した構成の記録ヘッドの各吐出口より複数のインク滴を吐出して、これを同一画素内に着弾させるものである。例えば、画素周波数を $1/3$ としてマルチドロップレット法で4値記録を行う場合、吐出口群S、吐出口群Mおよび吐出口群Lの各吐出口から、それぞれ、4値記録を行うことができるので、全体としては $4 \times 4 \times 4 = 64$ 個の階調を表現することができる。この時の記録速度は、通常の記録を行う場合と比較して、(画素周波数) × (吐出周波数) =  $(1/3) \times (1/3) = 1/9$ となる。これに対して、マルチドロップレット法を用いて同じ階調数を実現する場合は、記録速度は $1/63$ となりこれと比較すれば極めて高速である。

#### 【0035】実施例3

本実施例は、本発明をフルカラー記録に適用した場合の例を示す。

【0036】この場合、図1に示した構成でシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)およびブラック(K)の相異なる色のインク滴を吐出する4個の記録ヘッドを用意にして、この記録ヘッドを主走査方向、すなわち、X方向に配置する。

【0037】これらの4色のインクをそれぞれ吐出する記録ヘッドを用いてフルカラー記録を行う。

【0038】この時、例えば、MとYとを混合して赤(R)を再現する場合には、Mインク中のY成分が過剰となるために、マスキングを行う必要がある。また、インクがC、MおよびYの3色の場合には、下色除去(U CR)してグレイ成分を墨信号に置換する必要がある。さらに、必要に応じてY補正、コントラストの補正等の階調補正、輪郭強調を行う必要がある。

【0039】このような色処理を実施した後、C、M、YおよびK、あるいはC、MおよびYの信号に対して図2に示したように信号を処理して、各記録ヘッドから各インク滴を記録紙に吐出して重ね打ちで記録を行う。本

6

実施例においても実施例1と同様に、吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sのそれぞれ吐出口の面積の異なる記録ヘッドを用いて、例えば、記録紙を移動させることにより最大3回同一の画素内に重ね打ちを行うことができる。このために、吐出口の面積がすべて同一であるフルカラー記録の場合と比較して記録速度は $1/3$ の低下で済む。

#### 【0040】実施例4

本実施例においては、熱エネルギーを利用して吐出量の異なるインク滴を吐出するための構成として、吐出ヒータとオリフィスとの間の距離を変化させることにより吐出量を変化させるものである。

【0041】図3は本実施例において用いられるインクジェット記録ヘッドの概略構成を示す断面図である。

【0042】本図において、例えば、シリコン基板にはインクを吐出するためのエネルギーを発生する電気熱変換素子(吐出ヒータ)20と、この吐出ヒータ20に電力を供給するための電極21とが成膜技術によって形成される。ここで、吐出ヒータ20は、例えば、IIFB2を発熱抵抗体として用いる。

【0043】この構成において、記録信号に応じて通電を行うと、吐出ヒータ20が発熱することによりインク液路23内のインク中に気泡が発生し、この気泡の生成に伴ってオリフィス22からインク滴が吐出される。

【0044】この時、吐出されるインク量は吐出ヒータ20とオリフィス22との間に存在するインク柱の体積に依存する。

【0045】本実施例においては、実施例1の吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sの代わりに、オリフィ

30ス22と吐出ヒータ20との間の距離を、d<sub>1</sub>、d<sub>2</sub>およびd<sub>3</sub> (d<sub>1</sub> > d<sub>2</sub> > d<sub>3</sub>)とした記録ヘッドをそれぞれ用意する。このようにすることにより、オリフィス22から吐出されるインク滴の量が変化して実施例1と同様に8値を表現することができる。マルチドロップレット法を行わない場合の記録では8階調を表現する時、記録速度は $1/7$ に低下するが、本実施例では記録速度は $1/3$ の低下で済む。

【0046】さらに、本実施例によれば、吐出量を小さくするのに吐出口の面積を小さくする必要がなく、距離dを短くすればよいので、微小なゴミや増粘インクによる詰まりは起こしにくい。

#### 【0047】実施例5

図4は、本実施例に係る記録ヘッドの概略構成を示す正面図である。

【0048】本実施例において、実施例1に示したように、吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sを1個の記録ヘッドに配列するのではなく、面積の異なる吐出口群毎に3個の記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>をY方向(副走査方向)に千鳥状に配置した。

【0049】これらの記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>

をX方向（主走査方向）に移動させながら順次記録を行う。本実施例は各吐出口群の記録ヘッドを千鳥状に配置したことが実施例1と異なり、記録ヘッドの走査は実施例1と同じであるから、記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>を用いて同一の画素内に最大3回重ね打ちをすることが可能である。

【0050】各記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>、L<sub>c</sub>から吐出されたインクの重ね合わせにより実施例1と同様に8階調表現を行うことができる。単なるマルチドロップレット法では8値記録を行う時、記録速度は1/7に低下するが、本実施例においては3回の記録ヘッドの走査で記録が行えるので、記録速度は1/3に低下するだけで済む。

【0051】本実施例においては、同一の面積を有する吐出口を別個に加工することができるために、実施例1のように吐出口の面積の異なる記録ヘッドを製造するのと比較して製造工程が簡略化され歩留りが向上するという利点がある。

#### 【0052】実施例6

図5は、本発明の実施例の記録ヘッドの概略構成を示す正面図である。

【0053】実施例5においては、各記録ヘッドを千鳥状に配置したが、本実施例においては、3個の記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>をY方向に並設した。

【0054】記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>は、それぞれ、吐出口の面積に対応して実施例1の吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sに対応する。

【0055】以上のような構成の記録ヘッドL<sub>a</sub>、L<sub>b</sub>およびL<sub>c</sub>をX方向に走査することにより、1行分の記録を行う。これにより1回の走査で最大3回重ね打ちをすることができる。

【0056】また、本実施例においては、実施例1と比較して1走査で8階調を表現することができる。

【0057】なお、本実施例においては、図2に示したバッファ7およびバッファ8の容量は、それぞれ、1走査分および2走査分の容量ではなくて、記録ヘッド間の距離に対応した容量で済む。

【0058】また、本実施例においては、吐出量を吐出口の面積を異ならしめたが、実施例4に述べたように吐出ヒータとオリフィスとの間の距離を変化させることによって吐出量を変化させてもよいことは勿論である。

#### 【0059】実施例7

以上の実施例においては、1個の吐出口から吐出されるインク滴の体積を一定であることを前提として説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0060】例えば、装置の小型化が必ずしも必要でない場合には、吐出口の面積が異なる1個の記録ヘッドを設け、この記録ヘッドからの吐出されるインク滴の量を可変とすることも考えられる。この場合、吐出のために利用されるエネルギーを発生する素子としては、例え

ば、ピエゾ素子を用いることができ、この素子の収縮の度合を、例えば、3種類に直接変調することができる。

【0061】この時、4値記録が可能であることから、階調数は $4 \times 4 \times 4 = 64$ となり64階調表現できることとなる。

【0062】図6は本発明に用いられるインクジェット記録装置の要部を示す概略斜視図である。

【0063】図6において、記録ヘッド101は、その記録紙107と対向する面に、記録紙107の搬送方向10とは垂直方向に吐出口群L、吐出口群Mおよび吐出口群Sとを具える。また、記録ヘッド101には、これらの吐出口群とそれぞれに連通してインク路（不図示）が設けられ、それぞれのインク路に対応して、記録ヘッド101を構成する基板にインク吐出のための熱エネルギーを発生する電気熱変換体が形成されている。電気熱変換体は、駆動データに応じてこれに印加される電気パルスによって熱を発生し、これにより、インクに膜沸騰を生じ、この膜沸騰による気泡の生成に伴って吐出口からインクが吐出される。各インク路には、これらに共通に連通する共通液室が設けられており、これに貯留されるインクは、各インク路での吐出動作に応じてそのインク路に供給される。

【0064】キャリッジ102は、記録ヘッド101を搭載し、また、記録紙107の記録面と平行に延在する1対のガイドレール103と摺動可能に係合する。これにより、記録ヘッド101は、ガイドレール103に沿って移動することができ、この移動に伴って所定のタイミングで上記記録面に向けてインクを吐出することにより記録を行う。上記移動の後、記録紙107を、図中矢印方向に所定量搬送し、再び上記移動を行い記録を行う。このような動作を繰り返すことにより、記録紙107に、順次記録を行っていく。

【0065】上述した記録紙107の搬送は、その記録面の上下にそれぞれ配設された各々1対の搬送ローラ104および105が回転することによって行われる。また、記録紙107の記録面の裏側には、記録面の平面性を保つためのプラテン（不図示）が配設されている。

【0066】なお、上述したキャリッジ102の移動は、これに取付けられる不図示の例えべベルトがモータによって駆動されることによって可能となり、また、搬送ローラ104および105の回転も同様にモータの回転がこれらに伝達されることによって可能となる。

【0067】図7は、図6に示したインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【0068】図7において、CPU100はホスト装置から送られた信号に基づいてこの装置各部動作の制御処理やデータ処理等を実行する。ROM100Aには、その処理手順等が格納され、また、RAM100Bは上記処理実行のワークエリアとして用いられる。

【0069】記録ヘッド101におけるインク吐出は、

9

CPU100が電気熱変換体の駆動データおよび駆動制御信号をヘッドドライバ1Aに供給することにより行われる。また、CPU100は、上記キャリッジ102を移動させるためのキャリッジモータ20や搬送ローラ104、105を回転させるための紙送りP、F、モータ50の回転を、それぞれモータドライバ20Aおよび50Aを介して制御する。

【0070】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0071】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していくつも駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0072】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に、熱作用部が扁平する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成として

10

も本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0073】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一體的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0074】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一體的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0075】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャビング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0076】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一體的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0077】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよい、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状イ

ンクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0078】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るもの等であってもよい。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、吐出するインク量が互いに異なる複数の吐出口を有した記録ヘッドを用いて被記録媒体の同一画素内にインク滴を打ち込むので、記録速度を早めた多値階調記録を行うことができる。

【0080】さらに本発明によれば、濃淡インク法を用いていないのでインクジェット記録装置が小型化して構成が簡略化されるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に用いられる記録ヘッドの構成を示す正面図である。

【図2】本発明の第1の実施例に用いられる画像信号処理系のブロック図である。

【図3】本発明の第4の実施例に用いられる記録ヘッドの断面図である。

【図4】本発明の第5の実施例に用いられる記録ヘッドの概略構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第6の実施例に用いられる記録ヘッドの構成を示す正面図である。

【図6】本発明に用いられるインクジェット記録装置の要部を示す概略構成を示す斜視図である。

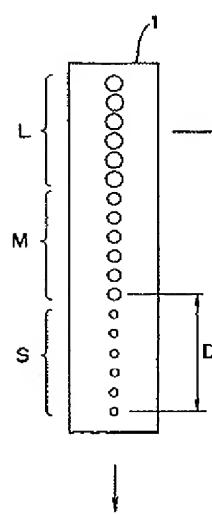
【図7】図6に示したインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【図8】マルチドロップレット法の原理を説明するための説明図である。

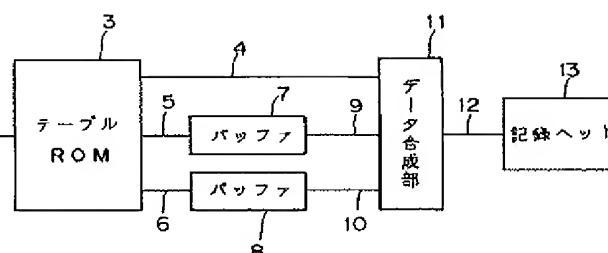
#### 【符号の説明】

- 1 記録ヘッド
- 2 入力画像信号
- 3 テーブル ROM
- 4, 5, 6 ビット信号
- 7, 8 バッファ
- 9, 10 信号
- 11 データ合成部
- 12 倍号
- 13 記録ヘッド
- 101 記録ヘッド

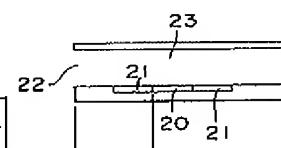
【図1】



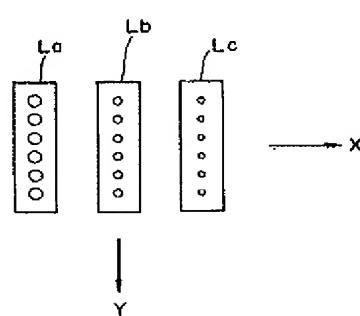
【図2】



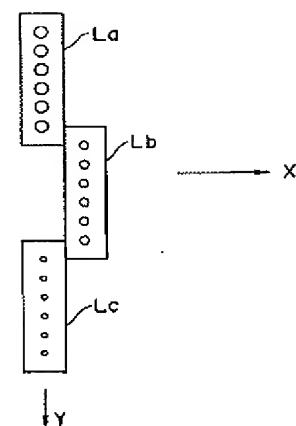
【図3】



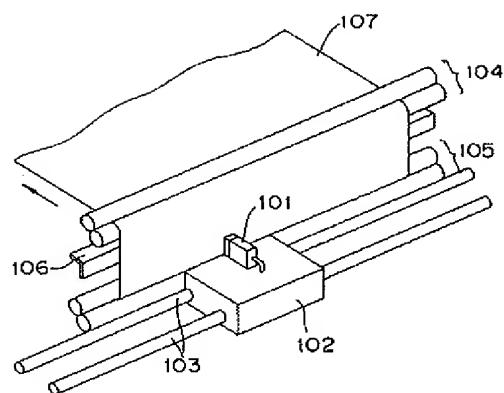
【図5】



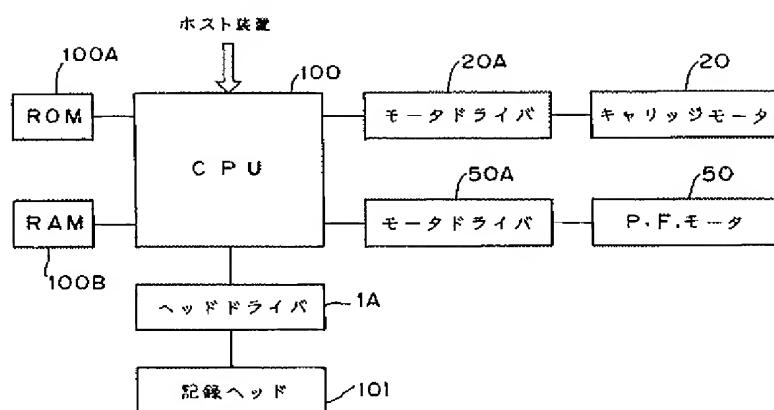
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

